UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

IQK122 - MESIN ELEKTRIK

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan sahaja. Soalan 1 hingga 4 mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia. Soalan 5 boleh dijawab sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. (a) Pengaturan voltan bagi sebuah transformer boleh diungkapkan seperti berikut :

$$\text{Pengaturan voltan} = \frac{I_1 Z_{e1} \cos(\phi_e - \phi_2)}{V_1} \times 100\ \%$$

di mana I_1 = arus primer beban penuh,

Z_{e1} = impedans setara transformer dirujuk kepada litar primer,

ϕ_e = faktor kuasa tanpa beban

ϕ_2 = faktor kuasa beban penuh

V_1 = voltan bekalan.

Berasaskan persamaan di atas, terangkan bagaimana keputusan daripada ujian litar pintas boleh digunakan untuk menentukan pengaturan voltan transformer tersebut.

(50 markah)

(b) Sebuah transformer berkadaran 75 kVA, 6000V/400V memberi keputusan berikut dalam ujian litar pintas :

Voltan bekalan	=	400V
Arus sekunder	=	187.5A
Kuasa input	=	2.5kW

Jika beban mempunyai faktor kuasa 0.85 kira, untuk transformer tersebut,

i) arus primer beban penuh

ii) peratus pengaturan voltan.

(50 markah)

2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan tindakbalas angker? Terangkan masalah yang timbul sebagai akibat tindakbalas angker di dalam sebuah penjana arus terus. Bagaimanakah masalah ini dapat diatasi?

(40 markah)

(b) Sebuah penjana pirau empat kutub menghasilkan 400V apabila angkernya diputarkan pada 1000 pusingan se minit. Kira nilai fluks berguna setiap kutub jika angker penjana tersebut dililit secara gelombang dan mempunyai 39 slot. Bilangan konduktor setiap slot ialah 16.

Pada kelajuan berapakah angker penjana tersebut perlu diputarkan untuk menjanakan 500V? Anggapkan bahawa nilai fluks tidak berubah.

(60 markah)

3. (a) Huraikan dua cara untuk mengawal kelajuan sebuah motor arus terus dengan menggunakan perintang bolehubah.

(40 markah)

(b) Sebuah motor pirau dibekali voltan 240V dan berputar pada kelajuan 900 pusingan se minit apabila arus angkernya bernilai 30A. Rintangan lilitan angker ialah 0.4Ω. Kirakan nilai rintangan yang perlu disambung bersiri dengan angker untuk mengurangkan kelajuan motor kepada 600 pusingan seminit. Anggapkan bahawa nilai arus angker berubah kepada 20A.

(60 markah)

4. (a) Lukis gambarajah litar setara bagi bahagian rotor dalam sebuah motor aruhan tiga fasa. Terangkan simbol-simbol yang digunakan.

Seterusnya, tunjukkan bahawa kuasa mekanikal P_{mek} yang terhasil pada rotor boleh diungkapkan seperti berikut :

$$P_{mek} = \frac{(1 - s)}{s} P_{hr}$$

di mana s ialah nilai gelincir dan P_{hr} ialah kehilangan tembaga rotor.

(50 markah)

(b) Sebuah motor aruhan tiga fasa berputar pada kelajuan 786 pusingan se minit. Kelajuan sinkronus motor tersebut ialah 800 pusingan se minit. Kuasa input pada rotor ialah 50 kW. Kira, untuk motor tersebut,

i) nilai gelincir

ii) kuasa mekanikal yang terhasil

iii) kehilangan tembaga rotor.

Abaikan kehilangan teras rotor

(50 markah)

5. (a) Senaraikan dua kelebihan motor langkah dibandingkan dengan motor servo arus terus apabila digunakan dalam sistem kawalan kedudukan.

List two advantages of stepper motor over the DC servo motor when used in position control systems.

(20 markah)

(b) Sebuah motor langkah tiga fasa, longgokan tunggal dengan reluktans bolehubah mempunyai

A three phase, single stack, variable reluctance stepping motor has

bilangan gigi pada rotor = 18

number of teeth in rotor = 18

bilangan gigi pada stator = 16

number of teeth in stator = 16

i) Apakah nilai sudut langkah motor tersebut?

What is the step angle of the motor?

ii) Jika input denyutan pada motor tersebut ialah 600 denyutan se minit, kira kelajuan motor dalam pusingan se minit.

If the pulse input to the motor is 600 pulses per minute, calculate the motor speed in revolutions per minute.

(50 markah)

(c) Bandingkan ciri-ciri prestasi sebuah motor langkah magnet kekal dengan motor langkah reluktans bolehubah.

Compare the performance features of permanent magnet stepper motor with variable reluctance stepper motor.

(30 markah)

oooooo000000oooooo